

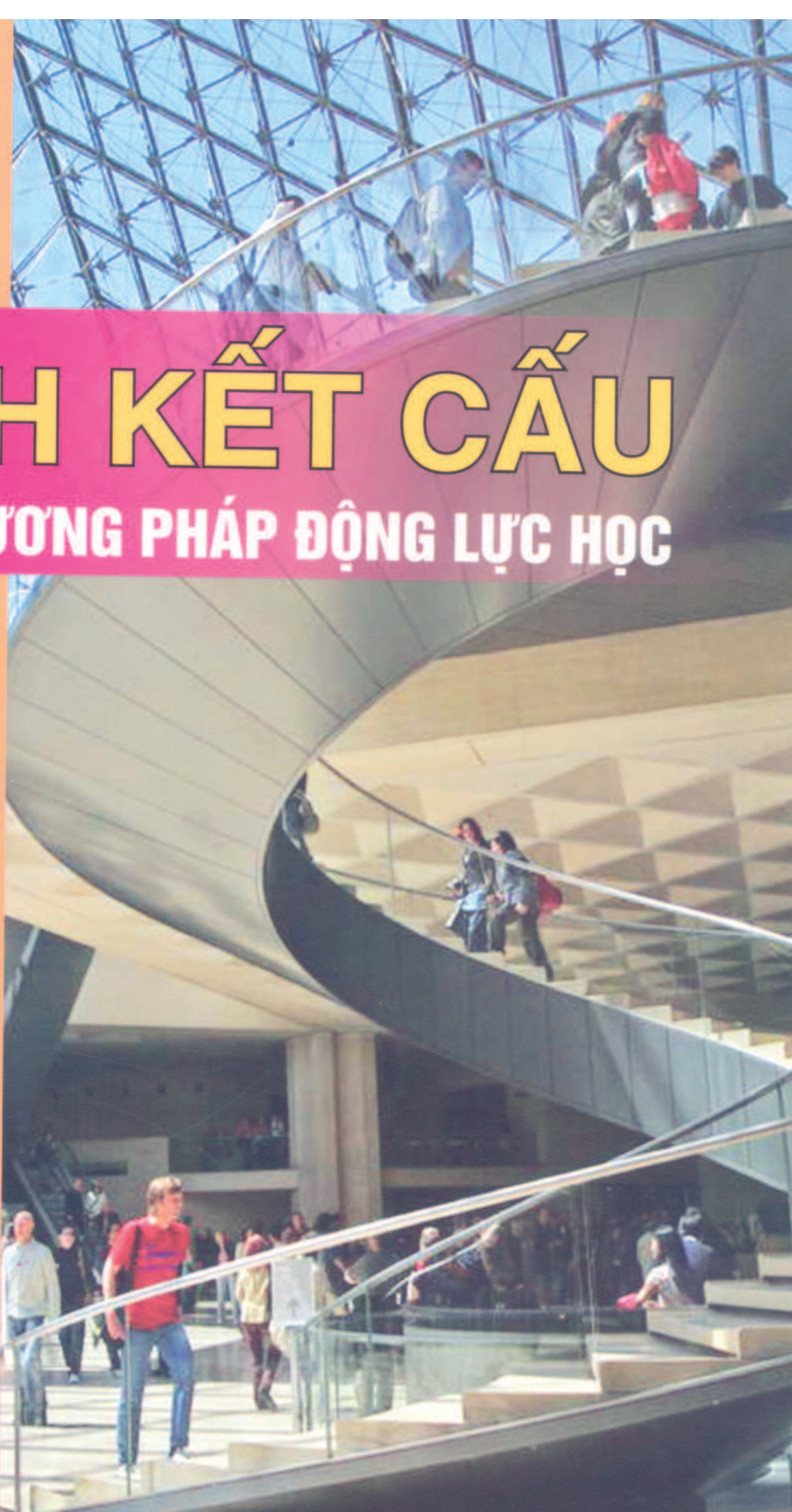
GS. TSKH. VÕ NHƯ CẦU

TÍNH KẾT CẤU

THEO PHƯƠNG PHÁP ĐỘNG LỰC HỌC



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG



GS. TSKH. VÕ NHƯ CẦU

TÍNH KẾT CẤU THEO PHƯƠNG PHÁP ĐỘNG LỰC HỌC

- SÁCH TRÌNH BÀY DƯỚI DẠNG MA TRẬN
- NHIỀU VÍ DỤ MINH HỌA LÝ THUYẾT
- CUỐI SÁCH CÓ CÁC CHƯƠNG TRÌNH TÍNH THEO NGÔN NGỮ PASCAL 7.0
- SÁCH DÙNG CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC, SINH VIÊN CAO HỌC, NGHIÊN CỨU SINH VÀ KỸ SƯ NGÀNH XÂY DỰNG

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2006

LỜI MỞ ĐẦU

Sách giới thiệu một số khái niệm cơ bản về phương pháp động lực học, áp dụng cho các kết cấu, từ loại đơn giản nhất một bậc tự do đến loại phức tạp nhiều bậc tự do như nhà nhiều tầng, dầm, giàn, khung. Nội dung trình bày dưới dạng ma trận để được ngắn gọn và tiện cho việc lập trình. Định luật Newton, nguyên lý Hamilton, nguyên lý công ảo và các thành tựu toán học được vận dụng để suy ra các công thức cơ bản. Bài toán động lực học khá phức tạp so với các bài toán trong lĩnh vực tĩnh lực học, nó đòi hỏi nhiều thời gian tính toán, do đó tác giả đã biên soạn một số chương tính theo ngôn ngữ Turbo Pascal 7.0.

Sách gồm các chương:

Chương một: Hệ một bậc tự do không có lực cản.

Chương hai: Hệ một bậc tự do có lực cản.

Chương ba: Hệ một bậc tự do dưới tác dụng của tải trọng điều hoà.

Chương bốn: Hệ chịu tác dụng của tải trọng khái quát.

Chương năm: Chuỗi Fourier áp dụng vào việc tính các tải trọng chu kỳ.

Chương sáu: Các tọa độ khái quát và phương pháp Rayleigh.

Chương bảy: Nhà chịu cắt nhiều tầng.

Chương tám: Dao động tự do của nhà chịu cắt.

Chương chín: Dao động cưỡng bức của nhà chịu cắt.

Chương mười: Dao động của dầm.

Chương mười một: Dao động của khung phẳng.

Chương mười hai: Dao động của hệ dầm trực giao.

Chương mười ba: Dao động của khung không gian.

Chương mười bốn: Dao động của giàn.

Do các nguyên nhân chủ quan và khách quan, không thể tránh khỏi các thiếu sót, mong bạn đọc phê bình và góp ý.

Cuối cùng, tác giả chân thành cảm ơn Trường ban Biên tập Trần Cường đã hết lòng giúp đỡ và cố vũ để hoàn thành tốt việc biên soạn sách.

Hà Nội, ngày 30 tháng 5 năm 2006

Tác giả

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời giới thiệu</i>	3
Chương 1. Hệ một bậc tự do không có lực cản	
§1.1. Khái niệm về động lực học	5
§1.2. Khái niệm về bậc tự do (BTD)	6
§1.3. Hệ không có lực cản	6
§1.4. Lò xo nối song song hoặc nối tiếp	7
§1.5. Định luật Newton về chuyển động	8
§1.6. Sơ đồ vật tự do	9
§1.7. Nguyên lý Alenbert	10
§1.8. Lời giải của phương trình vi phân chuyển động	10
§1.9. Tần số và chu kỳ	11
§1.10. Biên độ dao động	12
Chương 2. Hệ một bậc tự do có lực cản	
§2.1. Lực cản nhớt	15
§2.2. Phương trình chuyển động	15
§2.3. Hệ có lực cản tới hạn	16
§2.4. Hệ có lực cản lớn hơn lực cản tới hạn	17
§2.6. Độ giảm Logarit	19
Chương 3. Hệ một bậc tự do dưới tác dụng của tải trọng điều hoà	
§3.1. Hệ một bậc tự do không có lực cản dưới tác dụng của tải trọng điều hoà	23
§3.2. Hệ có lực cản dưới tác dụng của tải trọng điều hoà	24
§3.3. Ảnh hưởng của dao động nền móng đến kết cấu	30
§3.4. Ảnh hưởng của dao động kết cấu đến nền móng	33
Chương 4. Hệ chịu tác dụng của tải trọng động khái quát	
§4.1. Tải trọng xung kích và tích phân Duhamel	36
§4.2. Lực không đổi	37
§4.3. Tải trọng hình chữ nhật	38

§4.4. Tải trọng tam giác	39
§4.5. Phương pháp số áp dụng cho tích phân Duhamel đối với hệ không có lực cản	41
§4.6. Phương pháp số áp dụng cho tích phân Duhamel đối với hệ có lực cản	44
§4.7. Lời giải bằng phương pháp tích phân trực tiếp	45
§4.8. Lời giải của phương trình chuyển động	46
Chương 5. Chuỗi Fourier áp dụng vào việc tính các tải trọng chu kỳ	
§5.1. Sự khai triển chuỗi Fourier	49
§5.2. Lời giải trong trường hợp tải trọng được biểu thị bằng chuỗi Fourier	50
§5.3. Các hệ số Fourier dưới dạng các hàm tuyến tính gồm các đoạn thẳng	52
Chương 6. Các tọa độ khái quát và phương pháp rayleigh	
§6.1. Nguyên lý công ảo	53
§6.2. Vật rắn đưa về hệ khái quát có một bậc tự do	54
§6.3. Hệ có khối lượng phân bố đưa về một hệ khái quát có một bậc tự do	55
§6.4. Phương pháp Rayleigh	61
§6.5. Tường chịu cắt	66
Chương 7. Nhà chịu cắt nhiều tầng	
§7.1. Các phương trình độ cứng của nhà chịu cắt nhiều tầng	70
§7.2. Phương trình độ mềm đối với nhà chịu cắt	72
§7.3. Mối liên hệ giữa ma trận độ cứng và ma trận độ mềm	73
Chương 8. Dao động tự do của nhà chịu cắt	
§8.1. Tần số vòng tự nhiên và các mô đơ chuẩn	76
§8.2. Tính chất trực giao của các mô đơ chuẩn	80
Chương 9. Dao động cưỡng bức của nhà chịu cắt	
§9.1. Phương pháp cộng tác dụng mô đơ	84
§9.2. Nhà chịu tác dụng của tải trọng động ở nền móng	86
§9.3. Nhà chịu cắt chịu tác dụng của tải trọng điều hoà	92
Chương 10. Dao động của dầm	
§10.1. Các tính chất tĩnh học của một đoạn dầm	95
§10.2. Ma trận độ cứng tổng thể	100
§10.3. Các đặc trưng quán tính - Khối lượng tập trung	101
§10.4. Các đặc trưng quán tính. Khối lượng tập trung có xét đến ảnh hưởng quán tính của góc xoay	103

§10.5. Các đặc trưng về lực cản	107
§10.6. Ngoại lực	107
§.10.7. Độ cứng hình học	109
§10.8. Các phương trình chuyển động	111
§10.9. Lực tại các tọa độ nút	112
Chương 11. Dao động của khung phẳng	
§11.1. Ma trận độ cứng của một phần tử khung	113
§11.2. Ma trận khối lượng	114
§11.3. Sự biến đổi hệ tọa độ	118
Chương 12. Dao động của hệ dầm trực giao	
§12.1. Hệ tọa độ cục bộ và hệ tọa độ tổng thể	128
§12.2. Ảnh hưởng của lực xoắn	128
§12.3. Ma trận độ cứng của một phần tử trong hệ dầm trực giao	130
§12.4. Ma trận khối lượng của một phần tử trong hệ dầm trực giao khi xét đến lực uốn và lực xoắn	130
§12.5. Ma trận khối lượng tập trung của một phần tử trong hệ dầm trực giao	131
§12.6. Sự biến đổi hệ tọa độ	138
Chương 13. Dao động của khung không gian	
§13.1. Ma trận độ cứng của một thành phần của khung không gian	139
§13.2. Ma trận khối lượng của thành phần khung không gian	140
§.13.3. Ma trận cản của một thành phần khung không gian	141
§13.4. Ma trận xoay (Ma trận biến đổi)	141
§13.5. Phương trình vi phân chuyển động	149
Chương 14. Dao động của giàn	
§14.1. Ma trận độ cứng và ma trận khối lượng của giàn phẳng	152
§14.2. Sự biến đổi hệ tọa độ	154
§14.3. Ma trận độ cứng và ma trận khối lượng của giàn không gian	159
§14.4. Phương trình chuyển động của giàn không gian	161
Phụ lục: Các chương trình tính theo ngôn ngữ TURBO PASCAL 7.0	167
Tài liệu tham khảo	232